

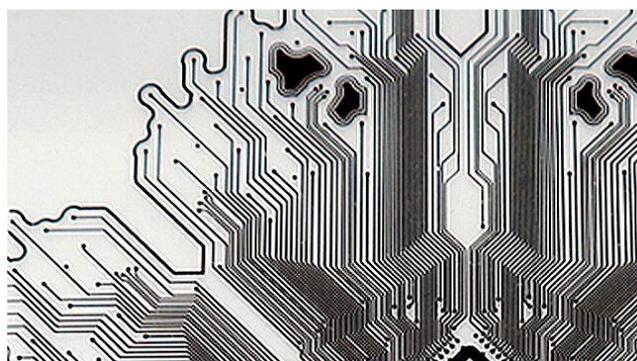
TECHNICAL REPORT

给想要廉价且有效地实施电磁波屏蔽・静电对策的客人的通知!

用丝网印刷代替多种导电构件

可以自由设定电阻值的导电涂料的介绍

根据电阻值的调整技术，通过丝网印刷实现有效的电磁波屏蔽・静电对策。另外，也可扩大在提高传感器设备的品质、消减电子电路的成本等反面的应用。

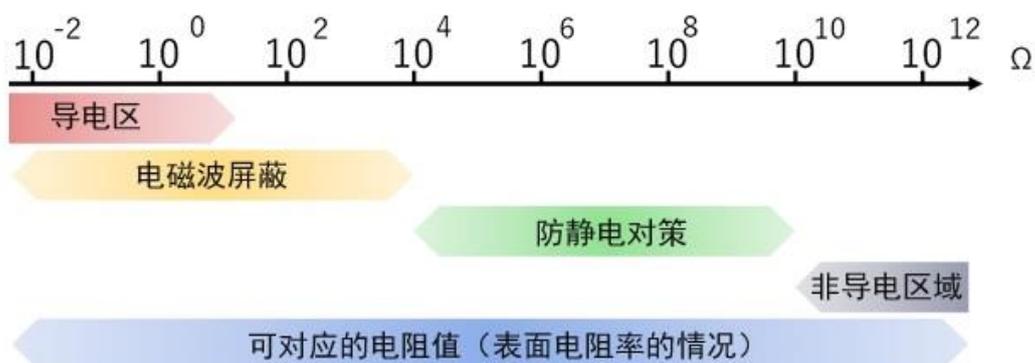


1. 可自由调整电阻值的导电涂料

1.1 既有丝网印刷产品的功能又可以自由的调整电阻值

本公司的导电涂料从电阻值 $1.0 \times 10^{-1} (\Omega)$ 到 $1.0 \times 10^{10} (\Omega)$ 以上，从导电到非导电都可以广泛设定。通过这种涂料，可以用低价、自由度高的丝网印刷来进行电磁波屏蔽、防止静电等。

另外，通过将该导电功能附加到其他涂料上，可以用于提高传感器质量和降低电子电路成本等。



用途	表面电阻值(Ω)	主要效果
电磁波屏蔽	1.0×10^{-1} 到 1.0×10^4	<ul style="list-style-type: none"> 防止电磁波的侵入，防止内部电路的误操作 切断电磁波的泄漏，防止周边设备的误操作、损害健康等

静電気対策	1.0×10 ⁴ 到 1.0×10 ¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> 防止带电，防止静电引起的电荷放电、灰尘附着 设定高电阻值，防止外部的电荷放电
传感器质量提高支援	适合用途的电阻值	<ul style="list-style-type: none"> 防止电磁波进入传感器、静电放电引起的误操作 减少静电引起的灰尘附着，提高传感度
辅助削减电子电路的成本	适合用途的电阻值	<ul style="list-style-type: none"> 给电路赋予电磁波屏蔽、静电对策等功能 通过印刷电子电路元件（电阻等）、绝缘体来代替

1.2 导电涂料的基本性能

标准设定的导电涂料如下所示。可以通过调整涂料、印刷条件来设定下述以外的电阻值。

例如，通过多层印刷，表面电阻率可以比单层印刷的数据低。

涂料品名	膜厚(1层)	表面电阻值	对应基材
MRX-HF 导电涂料 茶	14μm	≤ 1Ω	PET、PC 等
MRX-HF 导电涂料 灰	14μm	≤ 200Ω	同上
MRX-HF 导电涂料 黑	10μm	≤ 10,000Ω	同上
GLS-HF 导电涂料 黑	8μm	≤ 2,000Ω	玻璃、聚酰胺

1.3 导电产品的共同优点

以前，电磁波屏蔽和静电对策是利用金箔和导电材料的喷涂等方法来对应的。

但是，印刷导电产品的方法和以前的相比，具有更低价、更高自由度的优秀方法。

优越的特点	详细
高耐湿性・轻量薄型	<ul style="list-style-type: none"> 与金属箔、金属的电镀等相比，耐湿度性能更好，随着时间的推移，性能劣化的程度也小 与其他加工方法相比，可以更轻便，更轻薄的达到同等性能
廉价、自由度高的丝网印刷	<ul style="list-style-type: none"> 与金箔的粘贴、导电材料喷涂等方法相比，印刷是更简便、物美价廉的加工方法 可以达到其他方法难以调整到的电阻值、导电性位置、图案等效果
与装饰、其他功能性的并存	<ul style="list-style-type: none"> 通过赋予涂料导电性，重叠印刷等方法，兼顾导电和表面装饰效果 兼顾传感器对应（IR 透过）功能，其他涂料的应有功能和导电性

2. 电磁波屏蔽用涂料

2.1 电磁波屏蔽用涂料是指

电磁波屏蔽用涂料是一种具有导电性的涂膜，来阻断电磁波的干扰、泄漏（屏蔽）的涂料。这种涂料可以通过更简洁方便的丝网印刷实施电磁波屏蔽功能。

以下，将从电脑画面发射的电磁波（在该例子中，辐射电场）用电磁波屏蔽用涂料的印刷物来屏蔽的示例。辐射电场从左侧正常时的测量数据（128(V/m)）降低到右侧无法测量的数据（0(V/m)）



2.2 电磁波屏蔽用涂料的优秀特征

MRX-HF 导电黑、灰、茶的印刷例（底材：PC）。同时兼顾电磁波屏蔽功能和装饰，可以应用于减少工序。



3. 防静电用涂料

3.1 防静电用涂料

静电对策用涂料，是用廉价的丝网印刷赋予防静电·ESD 对策（electro-static discharge：静电放电对策）等功能的涂料。

在静电对策中，根据前提条件（使用环境、静电产生原因等）和需要解决的问题（带电、放电等），需要适当调整印刷涂料部分的电阻值。因此，能够自由设定电阻值和印刷部位的静电对策用涂料是最优秀的解决方法之一。

3.2 用于防静电的电气特性和表面电阻值

用于静电对策的电气特性分类和各种对策的优点 (○) · 缺点 (×) 如下所示。

(参考：IEC 61340-5-1, 5-2 标准)

利用电特性分类 表面电阻值 $\rho_s(\Omega)$	特征及静电对策的应用
静电导电性 $1.0 \times 10^2 \leq \rho_s < 1.0 \times 10^5$	虽然很难带电，但是电荷的移动速度很大。 ○ 因为不容易带电，所以不能成为静电的来源。 × 带电物体接触有放电发生的风险。
静电扩散性 $1.0 \times 10^5 \leq \rho_s < 1.0 \times 10^{11}$	不易带电，且电荷缓慢扩散（用于防止带电的区域）。 ○ 原本就不容易带电，带电的情况也比较缓慢放电。 ○ 带电物质即使接触也很难发生剧烈放电。 × 需要调整符合解决方案（带电条件、期望的电荷衰减等）的电阻值
绝缘性 $1.0 \times 10^{11} \leq \rho_s$	容易带电，容易积蓄电荷，但电荷的移动·扩散速度很小。 ○ 带电物质接触后也不会通电，所以不会发生放电。 ○ 这是在有限条件下降低放电风险的解决方案。 × 摩擦等容易带电，成为静电的产生源。

3.3 用于防静电的电气特性和表面电阻率

GLS-HF 导电涂料黑·灰色印刷例（底材：玻璃）。

通过设定静电扩散性区域的最佳电阻值来防止带电，解决电荷放电、灰尘附着等问题



4. 传感器设备提高品质的应用

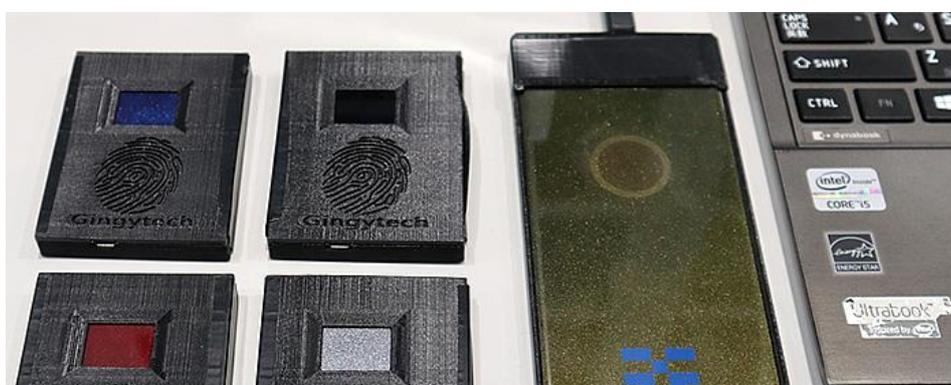
4.1 传感器机器品质提高的应用

传感器机器的品质提高的应用是，通过使用导电功能解决灰尘附着引起的传感器灵敏度降低和电磁波入射引起的传感器的误操作，从而实现品质提高。这些措施也可以和装饰工序兼顾，所以和其他施工方法相比可以更容易地实施

传感器机器的应用	得到的效果
防静电对策	<ul style="list-style-type: none"> 对边框和感光口来实施防带电处理，防止灰尘附着。提高传感灵敏度。 通过对边框来实施静电放电对策，防止误操作
电磁波屏蔽	<ul style="list-style-type: none"> 通过对边框来实施电磁波屏蔽，防止误操作

4.2 传感器机器品质提高的应用

通过使用对传感器感光口的传感器对应涂料，以及装饰框体的涂料来实施静电对策，防止静电附着到感光口，提高传感器的灵敏度。



5. 电子电路降低成本的应用（详情请咨询。）

5.1 传感器机器品质提高的应用

电子电路在降低成本方面的应用，就是用物美价廉、自由度高的导电涂料来代替电子电路中使用的元件和必要的功能。

这种替代，因为是使用丝网涂料，所以可以更好的和柔性电路相结合。

注) 根据替代内容，想要解决的问题不同，有时难以通过印刷解决。因此，是否可以解决具体的课题和印刷等问题，还请具体商讨。

电子电路基板的使用方法	特征
替代电阻承载体	(可实现的电阻值、印刷性能数据等还请具体咨询) <ul style="list-style-type: none"> 通过调整电阻值、印刷图案、膜厚度来实现最合适的电阻值 由于仅仅通过印刷即可实现，所以可以大幅削减零部件及安装的工序
替代其他电子元件	<ul style="list-style-type: none"> 通过丝网印刷来实现可提供防止电路短路等的绝缘体
电磁波、静电对策	<ul style="list-style-type: none"> 通过印刷实现防止来自电子电路的电磁波泄漏 通过印刷来防止静电放电引起的电子电路损伤

5.2 传感器机器品质提高的应用

以下是用丝网印刷元素来代替电子电路的图像照片。另外，关于兼顾导电性和细线的方面，它的极限值会根据不同条件而发生变化。当您考虑使用电子电路元件（电阻等）的印刷来替代时，还请和我们一起商讨解决。

